

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/076170 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G06F 17/60**,  
17/60

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/053305

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Dezember 2004 (07.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
PCT/EP 04 /050075  
3. Februar 2004 (03.02.2004) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **SWISS REINSURANCE COMPANY** [CH/CH];  
Mythenquai 60, CH-8002 Zürich (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PANNATIER, Yvan**  
[CH/CH]; Bellariairain 12, CH-8038 Zürich (CH).  
**MAECHLER, Andreas** [CH/CH]; Neugutstrasse 6,  
CH-8400 Winterthur (CH). **MUSTER, Tobias** [CH/CH];  
Huobstrasse 6, CH-8808 Pfäffikon (CH).

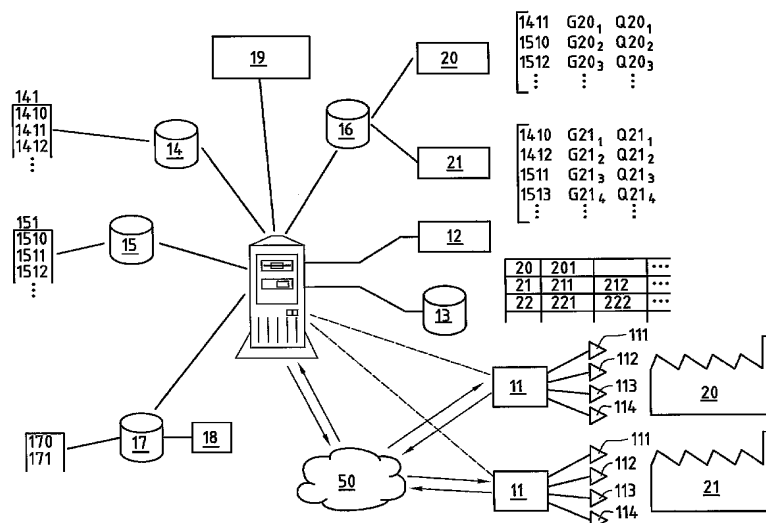
(74) Anwalt: **Bovard AG**; Optingenstrasse 16, CH-3000 Bern  
25 (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR AUTOMATED RISK DETERMINATION AND/OR OPTIMIZATION OF THE SERVICE LIFE OF TECHNICAL FACILITIES

(54) Bezeichnung: SYSTEM UND VERFAHREN ZUR AUTOMATISIERTEN RISIKOANALYSE UND/ODER OPTIMIERUNG DER BETRIEBSDAUER VON TECHNISCHER ANLAGEN



(57) Abstract: The invention relates to a device (10) and to a method for automated optimization of the service life of technical facilities (20, 21, ...) and/or risk determination of technical facilities (20, 21, ...), wherein facility data is captured by means of a capture module (11) of the optimization device (10) and facility risks are optimized by means of an evaluation module (12) of the optimization device (10) based on the facility data (201, 202, ...; 211, 212, ...). At least one risk analysis value for automated risk management and/or facility optimization value for automated optimization of at least one protection device or minimization of a danger potential of the technical facility are determined by means of corresponding risk elements (1410, 1411, 1412) and/or protection elements (1510, 1511, 1512).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/076170 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Vorrichtung (10) sowie Verfahren zum automatisierten automatisierten Optimierung der Betriebsdauer von technischen Anlagen (20, 21, ...) und/oder Risikobestimmung von technischen Anlagen (20, 21, ...), wobei mittels eines Erfassungsmoduls (11) der Optimierungsvorrichtung (10) Anlagedaten erfasst und mittels eines Bewertungsmoduls (12) der Optimierungsvorrichtung (10) basierend auf den Anlagedaten (201, 202, ...; 211, 212, ...) Anlagerisiken optimiert werden. Dabei wird mittels entsprechender Risikoelemente (1410, 1411, 1412) und/oder Schutzelemente (1510, 1511, 1512) mindestens ein Risikoanalysewert zum automatisierten Risikomanagement und/oder Anlageoptimierungswert zum automatisierten Optimieren mindestens einer Schutzvorrichtung oder Minimieren eines Gefahrenpotentials der technischen Anlage bestimmt.

SYSTEM UND VERFAHREN ZUR AUTOMATISIERTEN RISIKOANALYSE UND/ODER OPTIMIERUNG DER BETRIEBSDAUER VON TECHNISCHEN ANLAGEN

Die Erfindung betrifft ein Vorrichtung und Verfahren zum  
5 automatisierten automatisierten Optimierung der Betriebsdauer von technischen Anlagen und/oder Risikomanagement und/oder -bestimmung von technischen Anlagen, wobei mittels einem Erfassungsmodul eines Optimierungssystems Anlagedaten erfasst und mittels einem Bewertungsmodul des Optimierungssystems basierend auf den Anlagedaten Anlagerisiken optimiert  
10 werden. Die Erfindung betrifft insbesondere eine automatisierte und/oder computergestützte Vorrichtung und/oder ein entsprechendes Verfahren zum Risikomanagement von Portfolios von Wertpapieren und/oder Versicherungspolicen etc. in Zusammenhang mit technischen Anlagen.

Die Betriebsdauer von technischen Anlagen ist wirtschaftlich von  
15 grosser Bedeutung. Einerseits bedeutet der Ausfall einer Anlage oder Teilen der Anlage einen Produktionsausfall und andererseits bindet dieses Risiko Produktionsressourcen. Insbesondere bei hochtechnischen Anlagen spielen eine zunehmende Anzahl von Risikofaktoren eine gewichtige Rolle in Anbetracht eines allfälligen Betriebsunterbruches. Gerade ein Einsatz,  
20 beispielsweise von Computertechnologie oder hochsensiblen technischen Anlagekomponenten, erschwert einerseits eine Bewertung und andererseits eine Optimierung der Betriebsdauer der technischen Anlage.

Aus dem Stand der Technik bekannt sind beispielsweise Systeme zur automatischen Überwachung von Anlageelementen und/oder  
25 Schutzelemente. Vorteilhaft an derartigen Systemen ist, dass Betriebsausfälle in einem relativ kurzen Zeitraum lokalisierbar und allenfalls behebbar sind. Nachteilig ist, dass dieses System weder eine Bewertung der zu erwartenden Betriebsdauer noch deren Optimierung sicherstellen. Ausserdem eignen sich derartige Systeme ausschliesslich zur Überwachung von objektiven sowie  
30 quantitativen fassbaren Risikoelementen, wie beispielsweise Temperatur, Drehzahl eines Motors oder dergleichen.

In der Publikation US 2003/004128 A1 ist ein System zur Bewertung von Risiken in einem Informationssystem beschrieben, das anhand von Wahrscheinlichkeiten, beispielsweise eine zu erwartende Betriebsdauer, berechenbar macht. Das System weist ein Erfassungsmodul zum Erfassen der Risikodaten in einer Datenbank und ein Bewertungsmodul zur Berechnung des Gesamtrisikos auf. Der Begriff des Risikos ist als Produkt vom potentiellen Schaden und der Wahrscheinlichkeit, dass dieser geschieht definiert. Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, dass zu einer umfassenden Bewertung der zu erwartenden Betriebsdauer auch nicht objektiv erfassbare Grössen eine wesentliche Rolle spielen, welche in diesem bekannten System unberücksichtigt bleiben. Ferner erweist sich die Bestimmung des potentiellen Schadens und die Wahrscheinlichkeit, dass dieser geschieht, als äusserst schwierig.

Ein anderes Problem basierend auf der Schwierigkeit, technische Anlagen innerhalb einer Industriearbeit und industriearbeitübergreifend bezüglich ihres Risikos eines Betriebsausfalles etc. zu beurteilen, ist aus dem Risikomanagement von Portfolios von Wertschriften bzw. Fonds bekannt. Innerhalb eines Portfolios sollte das Risiko einzelner Wertschriften möglichst gut gegenseitig abgestützt sein. Die im Stand der Technik bekannten Systeme umfassen typischerweise Annahmen und Theorien über die wirtschaftliche Kraft sowie Ziele des Portfolios, wie z.B. hoher Return of Invest und/oder tiefes Anlegerrisiko. Zur Berechnung werden z.B. betriebswirtschaftliche Daten und/oder Börsendaten von System berücksichtigt. Dazu können beispielsweise ein historischer Börsenverlauf, Bilanzinformationen und/oder der ausgewiesene Gewinn gehören. Finanzanalysten wechseln jedoch erfahrungsgemäss häufig in der Industrie, was zu Folge hat, dass sich die Unternehmensstrategie der einzelnen Unternehmen ebenso häufig und unvorhergesehen verändern kann. Dies kann mit den Systemen des Standes der Technik kaum berücksichtigt werden, ohne dass jedes Mal substanzielle Eingriffe im System notwendig wären.

Es ist eine Aufgabe dieser Erfindung, ein neues System und ein Verfahren zum automatisierten Risikomanagement und/oder automatisierten Optimierung der Betriebsdauer von technischen Anlagen vorzuschlagen,

welche die oben genannten Nachteile des Standes der Technik nicht aufweisen. Insbesondere soll ein automatisiertes, einfaches und rationelles System und Verfahren vorgeschlagen werden, welches auch komplexe technische Anlagen automatisiert zuverlässig beurteilt. Basierend auf dieser Beurteilung soll ein  
5 automatisiertes Risikomanagement der technischen Anlage sowie eine Optimierung der Schutzvorrichtungen und Betriebsdauer im Verhältnis zu anderen technischen Anlagen möglich sein. Ebenfalls ist es Aufgabe der Erfindung, ein automatisiertes transparentes und benutzerfreundliches Risikomanagement eines Portfolios von auf technischen Anlagen basierenden  
10 Wertschriften zu ermöglichen. Dieses Risikomanagement soll sich dynamisch und automatisiert veränderten Bedingungen anpassen können.

Gemäss der vorliegenden Erfindung wird dieses Ziel insbesondere durch die Elemente der unabhängigen Ansprüche erreicht. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen ausserdem aus den abhängigen Ansprüchen und  
15 der Beschreibung hervor.

Insbesondere werden diese Ziele durch die Erfindung dadurch erreicht, dass zur automatisierten Optimierung der Betriebsdauer von technischen Anlagen und/oder Risikobestimmung von technischen Anlagen die Vorrichtung und/oder das computergestützte System ein Erfassungsmodul zum Erfassen  
20 von Anlagedaten und ein Analysemodul zum Analysieren der Anlagedaten und/oder Optimieren der Betriebsdauer der Anlage umfasst, dass das Erfassungsmodul mindestens eine dezentralisiert über ein Netzwerk mit der Vorrichtung verbundene Messvorrichtung und/oder Sensor mit entsprechenden Schnittstellen zum Bestimmen eines oder mehrerer anlagespezifischer  
25 Qualitätsfaktoren umfasst, wobei die Messvorrichtung und/oder Sensor einer bestimmten technischen Anlage zugeordnet ist, dass das Optimierungsvorrichtung eine erste Datenbank mit vordefinierten Risikoelementen umfasst, wobei mittels einem Risikoelement eine Gefahrenausprägung und/oder ein Gefahrenpotential der technischen Anlage  
30 quantifiziert erfassbar ist, dass das Optimierungsvorrichtung eine zweite Datenbank mit vordefinierten Schutzelementen umfasst, wobei mittels einem Schutzelement eine Schutzvorrichtung und/oder eine Schutzmöglichkeit technischer Anlagen quantifiziert erfassbar ist, dass der technischen Anlage

mindestens ein Risikoelement und/oder mindestens ein Schutzelement zugeordnet abgespeichert ist, wobei für jedes Risikoelement und Schutzelement ein anlagespezifischer Gewichtungsfaktor bestimmbar ist, welcher Gewichtungsfaktor das relative Gewichtungsverhältnis der

5 Risikoelemente und/oder Schutzelemente zueinander umfasst, dass mittels der mindestens einen Messvorrichtung und/oder Sensor ein anlagespezifischen Qualitätsfaktors für jedes Risikoelement und Schutzelement bestimmbar ist, wobei der Qualitätsfaktor die momentane anlagespezifische Ausprägung eines technischen Risikoelementes oder Schutzelementes basierend auf den

10 gemessenen Anlagedaten umfasst, und dass die Optimierungsvorrichtung ein Bewertungsmodul zum Bestimmen von Risikoanalysewerten und/oder Anlageoptimierungswerten basierend auf der Summe der Produkte der Risikoelemente mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren und Qualitätsfaktoren verknüpft mit der Summe der Produkte der Schutzelemente mit zugeordneten

15 Gewichtungsfaktoren und Qualitätsfaktoren umfasst. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass technische Anlagen automatisiert optimiert und/oder überwacht und verglichen werden können. Dies betrifft sowohl eine mögliche Betriebsdauer, als auch Sicherheit und/oder Risiken eines Betriebs der Anlage. Durch einen Vergleich können die Anlagen

20 auch bezüglich weiterer Faktoren optimiert werden. Dazu gehören z.B. Risikominimierung/Investitionsbedarf in Bezug auf Versicherungspolicen, Aktienkurse etc. Mittels des Verfahrens kann der Vergleich automatisiert basierend auf aktuellen Betriebsdaten gemacht werden, was mit anderen Vorrichtungen und Systemen des Standes der Technik auf keine Weise möglich

25 ist. Ebenfalls hat das System und Verfahren den Vorteil, dass es eine stets aktuelle automatisierte Bewirtschaftung von Wertschriften und/oder Versicherungspolicen-Portfolios etc. unter Einbezug von Daten, welche nicht bloss auf Bilanz- und Börsendaten der Betriebe beruhen. Insbesondere werden kurzzeitige Veränderungen im Management und/oder Führung der Betriebe

30 automatisch mitberücksichtigt.

In einer Ausführungsvariante werden mindestens zwei Anlagerisikoarten generiert und in einem Speichermodul des Optimierungssystems abgespeichert, wobei die Anlagerisikoarten jeweils mindestens ein Risikoelement und/oder ein Schutzelement umfassen und jede

technische Anlage einer Anlagerisikoart zuordenbar ist, und für jede Anlagerisikoart wird ein Referenzwert generiert, wobei mittels einem Normierungsmodul die Anlagedaten unterschiedliche technische Anlagen basierend auf dem Referenzwert der zugeordneten Anlagerisikoart normiert werden. Als Ausführungsvariante können die Anlagerisikoarten vorzugsweise  
5 derart generiert werden, dass eine technische Anlage stets eindeutig jeweils einer Anlagerisikoart zuordenbar ist. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass unterschiedliche technische Anlagen normiert gegeneinander verglichen werden können. Dies erlaubt einerseits eine verbesserte und  
10 aktuelle Beurteilung der technischen Anlagen untereinander. Ebenfalls lassen sich Portfolios basierend auf dem momentanen Stand der Anlagen betreffend ihres Risikos ausbalancieren.

In einer anderen Ausführungsvariante werden die Anlagerisikoarten und/oder die zugeordneten Referenzwerte dynamisch generiert. Diese  
15 Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass die Anlagerisikoarten und/oder die zugeordneten Referenzwerte so aktuell wie überhaupt möglich erhalten werden können, was ein schnelles Reagieren auf kurzfristige Veränderungen erlaubt. Dies wird insbesondere erreicht, ohne dass zusätzlicher Arbeits-, Zeit- und/oder Kostenaufwand generiert wird.

In einer weiteren Ausführungsvariante wird entsprechend der  
20 Verknüpfung eine zwei-dimensionale Matrixtabel generiert und abgespeichert, in welcher eine erste Dimension dem Schutzniveau einer technischen Anlage zugeordnet ist und eine zweite Dimension dem Risikoniveau einer technischen Anlage zugeordnet ist, zum automatisierten Risikomanagement und/oder  
25 automatisierten Optimierung der Betriebsdauer der technischen Anlage wird die Summe der Produkte der Schutzelemente mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren und Qualitätsfaktoren der technischen Anlage entsprechend der ersten Dimension abgetragen und die Summe der Produkte der Risikoelemente mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren und  
30 Qualitätsfaktoren der technischen Anlage wird entsprechend der zweiten Dimension eingetragen werden, und der mindestens eine Risikoanalysewert und/oder Anlageoptimierungswert wird basierend auf dem Ort des Eintrages in der Matrixtabel bestimmt. In einer Ausführungsvariante kann die Matrixtabel in

vordefinierbare Sektoren eingeteilt sein, wobei ein Sektor mindestens einem definierbaren Risikoanalysewert und/oder Anlageoptimierungswert entspricht. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass es eine einfache und schnelle Beurteilung oder Bewertung der technischen Anlage erlaubt. Ebenfalls vereinfacht diese Verfahren vorgenommene Veränderungen bezüglich ihrer Wirksamkeit im Vergleich zu anderen technischen Anlagen zu bewerten.

In einer wieder anderen Ausführungsvariante wird die Matrixtabel zur Bestimmung der Risikoanalysewerte und/oder Anlageoptimierungswerte für eine technische Anlage mittels einem anlagerisikospezifischen Normierungsfaktor normiert. Der anlagerisikospezifische Normierungsfaktor kann dynamisch basierend auf verfügbaren Anlagedaten technischer Anlagen der entsprechenden Anlagerisikoart generiert werden. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass technische Anlagen unabhängig von Ihrer Anlagerisikoart miteinander verglichen werden können. So können z.B. auch Wertschriftenportfolios und/oder Versicherungspolicenportfolios etc. über verschieden Anlagerisikoart betreffend ihres Anlagerisikos und/oder Return of Invest optimiert bzw. minimiert werden.

In einer Ausführungsvariante ist die Skala der ersten und/oder zweiten Dimension der Matrixtabel linear wählbar. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass Abhängigkeiten einfach erfasst und dargestellt werden können.

In einer anderen Ausführungsvariante ist die Skala der ersten und/oder zweiten Dimension der Matrixtabel nichtlinear wählbar. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass auch komplexe nichtlineare Abhängigkeiten einfach erfasst und dargestellt werden können. Dies vereinfacht die Beurteilung der technischen Anlagen oder Portfolios. Ebenfalls vereinfacht und beschleunigt dies eine mögliche Optimierung der technischen Anlage oder der Portfolios.

In einer Ausführungsvariante werden mittels einem Extrapolationsmodul die Risikoanalysewerte und/oder Anlageoptimierungswerte für mögliche Kombinationen und Gewichtungen der Schutzelemente und/oder



Risikoelemente automatisch generiert und für einen Benutzer zugreifbar abgespeichert. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass mittels des Extrapolationsmodul automatisiert lokale und/oder globale Optimierungen durchgeführt werden können. Insbesondere können solche Optimierungen  
5 durch eine oder mehrere neuronale Netzwerkeinheiten des Extrapolationsmodul ergänzt sein.

In einer Ausführungsvariante ist jeder Anlagerisikoart mittels Bewertungsmodul ein Gruppenrisikofaktor zugeordnet, wobei der Gruppenrisikofaktor das Gesamtrisiko aller technischen Anlagen einer  
10 Anlagerisikoart umfasst. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass sich Anlagerisikoarten artenübergreifend vergleichen lassen und entsprechend technische Anlagen optimiert oder z.B. auch Versicherungspolicen berechnet werden können.

In einer weiteren Ausführungsvariante wird der Gruppenrisikofaktor  
15 mittels Bewertungsmodul dynamisch generiert. Der Gruppenrisikofaktor kann z.B. basierend auf Anlagedaten generiert sein. Dies kann beispielsweise einmalig oder periodisch generiert werden. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass der Gruppenrisikofaktor so aktuell wie überhaupt möglich erhalten werden kann, was ein schnelles Reagieren auf kurzfristige  
20 Veränderungen erlaubt. Dies wird insbesondere erreicht, ohne dass zusätzlicher Arbeits-, Zeit- und/oder Kostenaufwand generiert wird.

In einer Ausführungsvariante wird das Erfassungsmodul dezentral über ein Netzwerk zugreifbar angeordnet. Diese Ausführungsvariante hat u.a. den Vorteil, dass das System und/oder das Verfahren von entsprechenden  
25 Dienst Anbietern und/oder Service Providern angeboten werden kann, ohne dass jede technischen Anlage das ganze System umfassen kann. Dies hat u.a. die Vorteile, dass Kosten- und/oder Zeitaufwand optimiert bzw. reduziert werden können.

In einer anderen Ausführungsvariante werden Gruppen von  
30 Schutzelementen mittels Bewertungsmodul mit einem oder mehreren Schutzelementen als Knock-Out-Schutzelemente, sog. Red Flags, gebildet

werden, wobei ein Knock-Out-Schutzelement das Verhalten der ganzen bestimmt, falls ein gegebener Grenzwert des Knock-Out-Schutzelementes erreicht ist. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass gegenseitige Abhängigkeiten von Risikoelementen und/oder Schutzelementen erfasst und  
5 entsprechend im System und/oder Verfahren berücksichtigt werden können.

An dieser Stelle soll festgehalten werden, dass sich die vorliegende Erfindung neben dem erfindungsgemässen Verfahren auch auf eine Vorrichtung und ein computergestütztes System zur Ausführung dieses Verfahrens bezieht. Ferner beschränkt es sich nicht auf das genannte System  
10 und Verfahren, sondern bezieht sich ebenso auf ein Computerprogrammprodukt zur Realisierung des erfindungsgemässen Verfahrens sowie ein entsprechendes Portfolioverwaltungssystem.

Nachfolgend werden Ausführungsvarianten der vorliegenden Erfindung anhand von Beispielen beschrieben. Die Beispiele der Ausführungen  
15 werden durch folgende beigelegte Figuren illustriert:

Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm, welches schematisch die Architektur eines erfindungsgemässen Systems zum automatisierten Risikomanagement und/oder automatisierten Optimierung der Betriebsdauer von technischen Anlagen illustriert.

20 Figur 2 illustriert schematisch die Architektur eines Teils des Optimierungssystem 10 gemäss der Erfindung, wobei eine Anlagerisikoart RA ein oder mehrere Risikoelemente  $RE_i$  und/oder ein oder mehrere Schutzelemente  $SE_i$  umfasst und jedem  $RE_i$  und  $SE_i$  ein Gewichtungsfaktor  $GR_i$  bzw.  $GS_i$  sowie ein Qualitätsfaktor  $QR_i$  bzw.  $QS_i$  zugeordnet abgespeichert  
25 wird.

Figur 3 zeigt ein Diagramm, welches schematisch die Funktionsweise der Matrixtable wiedergibt, in welcher eine erste Dimension dem Schutzniveau einer technischen Anlage 20, 21 zugeordnet ist und eine zweite Dimension dem Risikoniveau einer technischen Anlage 20, 21  
30 zugeordnet ist.

Figur 4 zeigt ebenfalls ein Diagramm, welches schematisch die Funktionsweise der Matrixtable wiedergibt, wobei beispielsweise zur Portfolioverwaltung Schutzvorrichtungen und Anlagerisiko unterschiedlicher Anlagen um einen Referenzwert verteilt angeordnet werden, um das Risiko des Portfolios zu minimieren.

Figur 1 illustriert schematisch eine Architektur, die zur Realisierung der Erfindung verwendet werden kann. In diesem Ausführungsbeispiel werden zum automatisierten Risikomanagement und/oder automatisierten Optimierung der Betriebsdauer von technischen Anlagen 20, 21 mittels eines Erfassungsmoduls 11 eines Optimierungssystems 10 Anlagedaten 201, 202, 211, 212 erfasst. Die Anlagedaten 201, 202, 211, 212 werden mittels eines Bewertungsmoduls 12 des Optimierungssystems 10 basierend auf den Anlagedaten 201, 202, 211, 212 Anlagerisiken optimiert werden. Erfassungsmodul 11 und Bewertungsmodul 12 können z.B. durch geeignete Mittel hardwaremässig und/oder softwaremässig ausgebildet sein. Das Optimierungssystem 10 generiert eine Liste 141 mit Risikoelementen 1410, 1411, 1412 und speichert sie in einer ersten Datenbank 14 ab. Mittels eines Risikoelementes 1410, 1411, 1412 ist eine Gefahrenausprägung und/oder ein Gefahrenpotential technischer Anlagen 20, 21 quantifiziert erfassbar. Unter Gefahrenausprägung und/oder Gefahrenpotential technischer Anlagen 20, 21 sind z.B. Brandgefahr, Wassernähe, Erdbebengefahr, Abnützungs- und/oder Verschleissanfälligkeit etc. etc. Beispielsweise können Risikoelemente auch basierend auf entsprechenden Gruppen erfasst werden. Beispiele dafür wären u.a. Nauturrisiken wie unmittelbare oder mittelbare Nachbarschaft der technischen Anlage, Erdbeben, Überschwemmungen, Trockenheit, Hurricanes, etc., konstruktionsbedingete Risiken wie Gebäudekonstruktion, Anordnung der technischen Anlagen in den Gebäuden, elektrische und/oder sanitäre Installationen etc., Verfahrensrisiken wie Hitzeabhängigkeit (Feuer etc.), Verfahrensgefahren, Sensibilität gegenüber Rauch oder anderen Verunreinigungen, Alter der Anlage. Das Optimierungssystem 10 generiert eine Liste 151 mit Schutzelementen 1510, 1511, 1512 und speichert sie in einer zweiten Datenbank 15 ab. Mittels eines Schutzelementes 1510, 1511, 1512 ist eine Schutzvorrichtung und/oder eine Schutzmöglichkeit technischer Anlagen 20, 21 quantifiziert erfassbar. Unter Schutzmöglichkeiten und/oder

Schutzvorrichtungen sind z.B. Feuermelder, Anzahl verfügbarer Feuerlöschgeräte, Wassersprikelanlagen zur Feuerbekämpfung, Distanz zur nächsten Feuerwehr, aber auch investierter Wartungsaufwand, Unternehmenskultur und –sorgfalt etc. etc. Die Schutzelemente lassen sich  
5 ebenfalls z.B. in Gruppen erfassen, wie z.B. Preventionsmassnahmen wie Wasserversorgung, Erreichbarkeit und Zugänglichkeit durch Feuerwehr, Feuerdetektionsvorrichtungen, Feuerlöschvorrichtungen etc, oder Verwaltungsmassnahmen wie Unterhalt der Anlage, Häufigkeit von Inspektionen, Schulung der Angestellten, angewandtes Risiko-Management etc.

10 Der technischen Anlage 20 wird mindestens ein Risikoelement 1410, 1411, 1412 und/oder Schutzelement 1510, 1511, 1512 zugeordnet abgespeichert wird. Für jedes zugeordnete Risikoelement 1410, 1411, 1412 und Schutzelement 1510, 1511, 1512 wird mittels des Optimierungssystems 10 ein anlagespezifischer Gewichtungsfaktor  $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ ,  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$  bestimmt.  
15 Der Gewichtungsfaktor  $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ ,  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$  umfasst das relative Gewichtungsverhältnis der Risikoelemente 1410, 1411, 1412 und/oder Schutzelemente 1510, 1511, 1512 zueinander. Mittels einer jeweiligen Mess- und/oder Erfassungsvorrichtung 111, 112, 113, 114 wird über entsprechende Schnittstellen durch das Erfassungsmodul 11 für jedes Risikoelement 1410,  
20 1411, 1412 und Schutzelement 1510, 1511, 1512 ein anlagespezifischer Qualitätsfaktor  $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ ,  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$  bestimmt. Die Messvorrichtungen und/oder Erfassungsvorrichtungen 111, 112, 113, 114 können unidirektional und/oder bidirektional direkt oder über ein Netzwerk mit dem Erfassungsmodul 11 verbunden sein. Die Messvorrichtungen und/oder Erfassungsvorrichtungen  
25 111, 112, 113, 114 können entsprechende Sensoren und/oder Eingabeelemente, insbesondere auch manuelle Eingabeelemente, wie z.B. Tastatur, Mauspad etc. umfassen. Erfolgt die Verbindung zwischen den Messvorrichtungen und/oder den Erfassungsvorrichtungen 111, 112, 113, 114 und dem Erfassungsmodul 11 über ein Netzwerk, kann das Netzwerk  
30 beispielsweise ein GSM- oder ein UMTS-Netz, oder ein satellitenbasiertes Mobilfunknetz, und/oder ein oder mehrere Festnetze, beispielsweise das öffentlich geschaltete Telefonnetz, das weltweite Internet oder ein geeignetes LAN (Local Area Network) oder WAN (Wide Area Network) umfassen. Insbesondere umfasst es auch ISDN- und XDSL-Verbindungen.

Der Qualitätsfaktor  $Q20_1$ ,  $Q20_2$ ,  $Q21_1$ ,  $Q21_2$  umfasst dabei die anlagespezifische Ausprägung eines Risikoelementes 1410, 1411, 1412 oder Schutzelementes 1510, 1511, 1512 basierend auf den gemessenen Anlagedaten 201, 202, 211, 212. Das Bewertungsmodul 12 bestimmt basierend  
5 auf der Summe der Produkte der Risikoelemente 1410, 1411, 1412 mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren  $G20_1$ ,  $G20_2$ ,  $G21_1$ ,  $G21_2$  und Qualitätsfaktoren  $Q20_1$ ,  $Q20_2$ ,  $Q21_1$ ,  $Q21_2$  verknüpft mit der Summe der Produkte der Schutzelemente 1510, 1511, 1512 mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren  $G20_1$ ,  $G20_2$ ,  $G21_1$ ,  $G21_2$  und Qualitätsfaktoren  $Q20_1$ ,  
10  $Q20_2$ ,  $Q21_1$ ,  $Q21_2$  mindestens einen Risikoanalysewert zum automatisierten Risikomanagement und/oder Anlageoptimierungswert zum automatisierten Optimieren mindestens einer Schutzvorrichtung oder Minimieren eines Gefahrenpotentials der technischen Anlage.

Das Optimierungssystem kann als Ausführungsvariante mindestens  
15 zwei Anlagerisikoarten 170, 171 generieren und in einem Speichermodul 17 des Optimierungssystems 10 abspeichern. Die Anlagerisikoarten 170, 171 umfassen jeweils mindestens ein Risikoelement 1410, 1411, 1412 und/oder ein Schutzelement 1510, 1511, 1512, wobei jede technische Anlage 20, 21 einer Anlagerisikoart 170, 171 zuordenbar ist. Figur 2 illustriert schematisch eine  
20 Anlagerisikoart RA, die ein oder mehrere Risikoelemente  $RE_i$  und/oder ein oder mehrere Schutzelemente  $SE_i$  umfasst und jedem  $RE_i$  und  $SE_i$  ein Gewichtungsfaktor  $GR_i$  bzw.  $GS_i$  sowie ein Qualitätsfaktor  $QR_i$  bzw.  $QS_i$  zugeordnet abgespeichert wird. Es kann vorteilhaft sein, dass die Anlagerisikoarten derart generiert werden, dass die Zuordnung zu einer  
25 technischen Anlage eineindeutig geschieht. Für jede Anlagerisikoart 170, 171 wird ein Referenzwert generiert und mittels eines Normierungsmoduls 18 werden die Anlagedaten 201, 202, 211, 212 unterschiedliche technische Anlagen 20, 21 basierend auf dem Referenzwert der zugeordneten Anlagerisikoart 170, 171 normiert. Die Anlagerisikoarten 170, 171 und/oder die  
30 zugeordneten Referenzwerte könne z.B. dynamisch generiert werden. D.h. die unterschiedlichen Anlagerisikoarten können so jederzeit basierend auf aktuellen Werten normiert werden, da mit den Erfassungsmodulen 11 jederzeit aktuellste Daten zu den technischen Anlagen 20, 21 vorliegen. Zur Verknüpfung der Summe der Produkte der Risikoelemente 1410, 1411, 1412 mit zugeordneten

Gewichtungsfaktoren  $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ ,  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$  und Qualitätsfaktoren  $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ ,  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$  mit der Summe der Produkte der Schutzelemente 1510, 1511, 1512 mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren  $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ ,  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$  und Qualitätsfaktoren  $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ ,  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$  kann beispielsweise eine zwei-  
5 dimensionale Matrixtabel generiert und abgespeichert werden, in welcher eine erste Dimension dem Schutzniveau (Summe der Produkte der Schutzelemente 1510, 1511, 1512 mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren  $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ ,  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$  und Qualitätsfaktoren  $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ ,  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ ) einer technischen Anlage 20, 21 zugeordnet ist und eine zweite Dimension dem Risikoniveau (Summe  
10 der Produkte der Risikoelemente 1410, 1411, 1412 mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren  $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ ,  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$  und Qualitätsfaktoren  $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ ,  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ ) einer technischen Anlage 20, 21 zugeordnet ist (Figur 3/4). Zum automatisierten Risikomanagement und/oder automatisierten Optimierung der Betriebsdauer der technischen Anlage 20,21 wird die Summe der Produkte  
15 der Schutzelemente 1510,1511,1512 mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren  $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ ,  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$  und Qualitätsfaktoren  $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ ,  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$  der technischen Anlage 20,21 in der ersten Dimension übertragen und Summe der Produkte der Risikoelemente 1410,1411,1412 mit zugeordneten  
Gewichtungsfaktoren  $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ ,  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$  und Qualitätsfaktoren  $Q_{20_1}$ ,  
20  $Q_{20_2}$ ,  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$  der technischen Anlage 20,21 in der zweiten Dimension. Der mindestens eine Risikoanalysewert und/oder der mindestens eine Anlageoptimierungswert werden basierend auf dem Ort des Eintrages in der Matrixtabel bestimmt. Die Matrixtabel kann z.B. in vordefinierbare Sektoren (Figur 3/4) eingeteilt sein, wobei ein Sektor mindestens einem definierbaren  
25 Risikoanalysewert und/oder Anlageoptimierungswert entspricht. Die Matrixtabel kann z.B. zur Bestimmung der Risikoanalysewerte und/oder Anlageoptimierungswerte für eine technische Anlage 20, 21 mittels einem anlagerisikoartspezifischen Normierungsfaktor normiert werden. Der anlagerisikospezifische Normierungsfaktor kann dynamisch basierend auf  
30 verfügbaren Anlagedaten technischer Anlagen 20, 21 der entsprechenden Anlagerisikoart 170, 171 generiert werden. Die dynamische Generierung ermöglicht z.B. eine jederzeit aktuelle Normierung der Matrixtabel, wodurch selbst feine Veränderungen in der Unternehmenskultur und/oder -management der technischen Anlagen 20, 21 mitberücksichtigt werden können. Die Skala  
35 der ersten und/oder zweiten Dimension der Matrixtabel kann z.B. linear oder

nicht linear wählbar sein. Dadurch lassen sich auch komplexe nichtlineare Prozesse, aber auch einfache lineare Abhängigkeiten je nach Industrierisikoart mitberücksichtigen. Als spezielle Ausführungsvariante kann es sinnvoll sein, die Matrixtabel aller gemessenen Industriearten identisch zu wählen. Mittels der  
5 Matrixtabel ist es für einen Benutzer z.B. einfach möglich, eine technische Anlage 20, 21 bezüglich ihrer Schutzelemente und/oder Risikoelemente zu optimieren und/oder einer allgemeinen Norm anzupassen. Letzteres kann z.B. bei der automatischen Bestimmung von Versicherungsprämien von Bedeutung sein. Ebenfalls kann der Benutzer anhand der Matrixtabel im Falle eines  
10 Risikomanagements für Portfolios von Wertschriften, sein Portfolio einfach z.B. bezüglich Investitionsrisiko ausgleichen und/oder anpassen. Figur 4 zeigt eine solche ausgeglichene und/oder angepasste Verteilung, wobei Figur 3 eine unausgeglichene Verteilung innerhalb der Matrixtabel zeigt.

Als Erweiterung können z.B. mittels einem Extrapolationsmodul 19  
15 die Risikoanalysewerte und/oder Anlageoptimierungswerte für mögliche Kombinationen und Gewichtungen der Schutzelemente 1510, 1511, 1512 und/oder Risikoelemente 1410, 1411, 1412 automatisch generiert werden und für einen Benutzer zugreifbar abgespeichert werden. Mittels  
Extrapolationsmodul 19 können z.B. die Schutzelemente und/oder  
20 Risikoelemente automatisiert optimiert werden, indem das Extrapolationsmodul 19 ein entsprechendes lokales oder globales Extremum sucht und dem Benutzer angibt. Dazu können auch weitere Faktoren und/oder Randbedingungen vom Extrapolationsmodul 19 mitberücksichtigt werden, wie beispielsweise Zeitfaktoren und/oder finanzielle Aspekte, wie z.B. den  
25 Investitionsbedarf, um eine solche Optimierung der technischen Anlage 20, 21 zu erreichen. Weiter kann es sinnvoll sein, dass jeder Anlagerisikoart 170, 171 mittels Bewertungsmodul 12 ein Gruppenrisikofaktor zugeordnet ist, wobei der Gruppenrisikofaktor das Gesamtrisiko aller technischen Anlagen einer  
Anlagerisikoart 170, 171 umfasst. Auch in dieser Ausführungsvariation kann es  
30 für bestimmte Anwendungen vorteilhaft sein, dass der Gruppenrisikofaktor mittels Bewertungsmodul 12 dynamisch generiert wird. Dies kann basierend auf den Anlagedaten der Erfassungsmodule 11 und/oder anderer aktueller Daten, wie z.B. Internetabfragen oder Abfragen von vernetzten Statusdatenbanken der technischen Anlagen 20, 21 erreicht werden.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass das Erfassungsmodul 11 natürlich im Optimierungssystem 10 zentral und/oder dezentral über ein Netzwerk 50 zugreifbar angeordnet sein kann. In der letzteren Möglichkeit kann das System 10 auch als Netzwerkservice, d.h. z.B. als Internetservice von einem Dienstanbieter und/oder Provider für Betreiber von technischen Anlagen 20, 21 angeboten werden. Das Kommunikationsnetz 50 kann beispielsweise ein GSM- oder ein UMTS-Netz, oder ein satellitenbasiertes Mobilfunknetz, und/oder ein oder mehrere Festnetze, beispielsweise das öffentlich geschaltete Telefonnetz, das weltweite Internet oder ein geeignetes LAN (Local Area Network) oder WAN (Wide Area Network) umfassen. Insbesondere umfasst es auch ISDN- und XDSL-Verbindungen. Entsprechende Abfragen können von einem Benutzer z.B. auch mittels eines Kommunikationsendgerätes über das Netzwerk 50 erfolgen. Dabei können Daten wie Texte, Graphiken, Bilder, Karten, Animationen, bewegte Bilder, Video, Quicktime, Tonaufnahmen, Programme (Software), programmbegleitende Daten und Hyperlinks oder Verweise auf Multimediadaten zur Kommunikation verwendet werden. Dazu gehören z.B. auch MPx (MP3) oder MPEGx (MPEG4 oder 7) Standards, wie sie durch die Moving Picture Experts Group definiert werden. Insbesondere können die Multimediadaten Daten im HTML- (Hyper Text Markup Language), HDML- (Handheld Device Markup Language), WMD- (Wireless Markup Language), VRML- (Virtual Reality Modeling Language) oder XML- (Extensible Markup Language) Format umfassen. Das Kommunikationsendgerät des Benutzers kann beispielsweise ein PC (Personal Computer), TV, PDA (Personal Digital Assistant) oder ein Mobilfunkgerät sein (insbesondere z.B. in Kombination mit einem Broadcastempfänger). Besonders zum Portfoliomanagement kann die Möglichkeit einer jederzeitigen Abfrage durch den Benutzer sinnvoll sein, so dass er schnell und sicher z.B. auf veränderte Risikobedingungen reagieren kann.

Schlussendlich kann es weiter sinnvoll sein, dass Gruppen von Schutzelementen 1510, 1511, 1512 mittels Bewertungsmodul 12 mit einem oder mehreren Schutzelementen 1510, 1511, 1512 als Knock-Out-Schutzelemente gebildet werden. Ein Knock-Out-Schutzelement bestimmt und/oder dominiert das Verhalten bzw. den Einfluss der ganzen Gruppe bezüglich der Bewertung des Optimierungssystems 10, falls ein gegebener



Grenzwert des Knock-Out-Schutzelementes erreicht ist. Beispielsweise können für eine spezielle technische Anlage 20, 21 als Schutzelemente die Verfügbarkeit von Feuerlöschwasser und die Distanz zur nächsten lokalen Feuerwehr definiert werden. Ist hingegen kein Feuerlöschwasser vorhanden, 5 beeinflusst dieser Faktor in direkter Art auch das Funktionieren des Schutzelementes "Feuerwehr". Mittels Knock-Out-Schutzelementen können z.B. solche Abhängigkeiten zusätzlich mitberücksichtigt werden.

## **Ansprüche**

1. Vorrichtung (10) zur automatisierten Optimierung der Betriebsdauer von technischen Anlagen (20, 21, ...) und/oder Risikobestimmung von technischen Anlagen (20, 21, ...), welches ein Erfassungsmodul (11) zum Erfassen von Anlagedaten (201, 202, ...; 211, 212, ...; 211, 212, ...) und ein Analysemodul (13) zum Analysieren der Anlagedaten (201, 202, ...; 211, 212, ...) und/oder Optimieren der Betriebsdauer der Anlage (20, 21, ...) umfasst, dadurch gekennzeichnet,

dass das Erfassungsmodul (11) mindestens eine dezentralisiert über ein Netzwerk mit der Optimierungsvorrichtung (10) verbundene Messvorrichtung und/oder Sensor (111, 112, 113, 114, ...) mit entsprechenden Schnittstellen zum Bestimmen eines oder mehrerer anlagespezifischer Qualitätsfaktoren (Q20<sub>1</sub>, Q20<sub>2</sub>, ...; Q21<sub>1</sub>, Q21<sub>2</sub>, ...) umfasst, wobei die Messvorrichtung und/oder Sensor (111, 112, 113, 114, ...) einer bestimmten technischen Anlage zugeordnet ist,

dass die Optimierungsvorrichtung (10) eine erste Datenbank (14) mit vordefinierten Risikoelementen (1410, 1411, 1412, ...) umfasst, wobei mittels einem Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) eine Gefahrenausprägung und/oder ein Gefahrenpotential der technischen Anlage (20, 21, ...) quantifiziert erfassbar ist,

dass die Optimierungsvorrichtung (10) eine zweite Datenbank (15) mit vordefinierten Schutzelementen (1510, 1511, 1512, ...) umfasst, wobei mittels einem Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) eine Schutzvorrichtung und/oder eine Schutzmöglichkeit technischer Anlagen (20, 21, ...) quantifiziert erfassbar ist,

dass die Optimierungsvorrichtung (10) mindestens ein Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und/oder mindestens ein Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) der technischen Anlage (20, 21, ...) zugeordnet abgespeichert umfasst, wobei für jedes Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) ein anlagespezifischer

Gewichtungsfaktor ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) bestimmbar ist, welcher Gewichtungsfaktor ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) das relative Gewichtungsverhältnis der Risikoelemente (1410, 1411, 1412, ...) und/oder Schutzelemente (1510, 1511, 1512, ...) zueinander umfasst,

5           dass mittels der mindestens einen Messvorrichtung und/oder Sensor (111, 112, 113, 114, ...) ein anlagespezifischen Qualitätsfaktors ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) für jedes Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) bestimmbar ist, wobei der Qualitätsfaktor ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) die momentane anlagespezifische Ausprägung  
10 eines technischen Risikoelementes (1410, 1411, 1412, ...) oder Schutzelementes (1510, 1511, 1512, ...) basierend auf den gemessenen Anlagedaten (201, 202, ...; 211, 212, ...) umfasst, und

          dass die Optimierungsvorrichtung (10) ein Bewertungsmodul (12) zum Bestimmen von Risikoanalysewerten und/oder Anlageoptimierungswerten  
15 basierend auf der Summe der Produkte der Risikoelemente (1410, 1411, 1412, ...) mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) und Qualitätsfaktoren ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) verknüpft mit der Summe der Produkte der Schutzelemente (1510, 1511, 1512, ...) mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) und Qualitätsfaktoren  
20 ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) umfasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

          ein Speichermodul (17) der Optimierungsvorrichtung (10) eine Vielzahl von Anlagerisikoarten (170, 171, ...) umfasst, wobei die Anlagerisikoarten (170, 171, ...) jeweils mindestens ein Risikoelement (1410,  
25 1411, 1412, ...) und/oder ein Schutzfaktor (1510, 1511, 1512, ...) umfassen und jede technische Anlage (20, 21, ...) einer Anlagerisikoart (170, 171, ...) zuordenbar ist, und

          dass die Optimierungsvorrichtung (10) ein Normierungsmodul (18) zum automatischen Generieren eines anlagerisikoartspezifischen  
30 Referenzwertes umfasst, wobei mittels dem Normierungsmodul (18) die

Anlagedaten (201, 202, ...; 211, 212, ...) unterschiedliche technische Anlagen (20, 21, ...) basierend auf dem Referenzwert der zugeordneten Anlagerisikoart (170, 171, ...) normiert werden.

5                   3. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Optimierungsvorrichtung (10) ein Extrapolationsmodul (19) zum automatischen Generieren der Risikoanalysewerte und/oder Optimierungsdaten für mögliche Kombinationen und Gewichtungen der Schutzelemente (1510, 1511, 1512, ...) und/oder Risikoelemente (1410, 1411, 1412, ...) umfasst.

10                   4. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Anlagerisikoart (170, 171, ...) ein Gruppenrisikofaktor zuordenbar ist, wobei der Gruppenrisikofaktor mittels Bewertungsmodul (12) berechenbar ist und das Gesamtrisiko aller technischen Anlagen einer Anlagerisikoart (170, 171, ...) umfasst.

15                   5. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungsmodul (11) dezentral über ein Netzwerk (50) zugreifbar angeordnet ist.

20                   6. Verfahren zum automatisierten Risikomanagement und/oder automatisierten Optimierung der Betriebsdauer von technischen Anlagen (20, 21, ...), wobei mittels eines Erfassungsmoduls (11) einer Optimierungsvorrichtung (10) Anlagedaten erfasst und mittels eines Bewertungsmoduls (12) der Optimierungsvorrichtung (10) basierend auf den Anlagedaten (201, 202, ...; 211, 212, ...) Anlagerisiken optimiert werden, dadurch gekennzeichnet,

25                   dass eine Liste (141) mit Risikoelementen (1410, 1411, 1412, ...) generiert und in einer ersten Datenbank (14) der Optimierungsvorrichtung (10) abgespeichert wird, wobei mittels eines Risikoelementes (1410, 1411, 1412, ...) eine Gefahrenausprägung und/oder ein Gefahrenpotential technischer Anlagen (20, 21, ...) quantifiziert erfassbar ist,

dass eine Liste (151) mit Schutzelementen (1510, 1511, 1512, ...) generiert und in einer zweiten Datenbank (15) der Optimierungsvorrichtung (10) abgespeichert wird, wobei mittels einem Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) eine Schutzvorrichtung und/oder eine Schutzmöglichkeit technischer Anlagen  
5 (20, 21, ...) quantifiziert erfassbar ist,

dass der technischen Anlage (20) mindestens ein Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und/oder Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) zugeordnet abgespeichert wird, wobei für jedes zugeordnete Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) ein  
10 anlagespezifischer Gewichtungsfaktor ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) bestimmt wird, welcher Gewichtungsfaktor ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) das relative Gewichtungsverhältnis der Risikoelemente (1410, 1411, 1412, ...) und/oder Schutzelemente (1510, 1511, 1512, ...) zueinander umfasst,

dass mittels einer jeweiligen Mess- und/oder Erfassungsvorrichtung  
15 (111, 112, 113, 114, ...) über entsprechende Schnittstellen durch das Erfassungsmodul (11) für jedes Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) ein anlagespezifischer Qualitätsfaktor ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) bestimmt wird, wobei der Qualitätsfaktor ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) die anlagespezifische Ausprägung eines  
20 Risikoelementes (1410, 1411, 1412, ...) oder Schutzelementes (1510, 1511, 1512, ...) basierend auf den gemessenen Anlagedaten ( $20_1$ ,  $20_2$ , ...;  $21_1$ ,  $21_2$ , ...) umfasst, und

dass das Bewertungsmodul (12) basierend auf der Summe der Produkte der Risikoelemente (1410, 1411, 1412,...) mit zugeordneten  
25 Gewichtungsfaktoren ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) und Qualitätsfaktoren ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) verknüpft mit der Summe der Produkte der Schutzelemente (1510, 1511, 1512, ...) mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) und Qualitätsfaktoren ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) mindestens einen Risikoanalysewert zum automatisierten  
30 Risikomanagement und/oder Anlageoptimierungswert zum automatisierten Optimieren mindestens einer Schutzvorrichtung oder Minimieren eines Gefahrenpotentials der technischen Anlage bestimmt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens zwei Anlagerisikoarten (170, 171, ...) generiert und in einem Speichermodul (17) der Optimierungsvorrichtung (10) abgespeichert werden, wobei die Anlagerisikoarten (170, 171, ...) jeweils mindestens ein  
5 Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und/oder ein Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) umfassen und jede technische Anlage (20, 21, ...) einer Anlagerisikoart (170, 171, ...) zuordenbar ist, und

dass für jede Anlagerisikoart (170, 171, ...) ein Referenzwert generiert wird, wobei mittels einem Normierungsmodul (18) die Anlagedaten  
10 (201, 202, ...; 211, 212, ...) unterschiedliche technische Anlagen (20, 21, ...) basierend auf dem Referenzwert der zugeordneten Anlagerisikoart (170, 171, ...) normiert werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagerisikoarten (170, 171, ...) und/oder die zugeordneten Referenzwerte  
15 dynamisch generiert werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagerisikoarten (170, 171, ...) derart generiert werden, dass eine technische Anlage (20, 21, ...) stets eindeutig jeweils einer Anlagerisikoart (170, 171, ...) zuordenbar ist.

20 10. Computergestütztes Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet,

dass entsprechend der Verknüpfung eine zwei-dimensionale Matrixtabel generiert und abgespeichert wird, in welcher eine erste Dimension dem Schutzniveau einer technischen Anlage (20, 21) zugeordnet ist und eine  
25 zweite Dimension dem Risikoniveau einer technischen Anlage (20, 21) zugeordnet ist,

dass zum automatisierten Risikomanagement und/oder zur automatisierten Optimierung der Betriebsdauer der technischen Anlage (20, 21,

...) die Summe der Produkte der Schutzelemente (1510, 1511, 1512, ...) mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) und Qualitätsfaktoren ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) der technischen Anlage (20, 21, ...) in der ersten Dimension übertragen wird und die Summe der Produkte  
5 der Risikoelemente (1410, 1411, 1412, ...) mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) und Qualitätsfaktoren ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) der technischen Anlage (20, 21, ...) in der zweiten Dimension übertragen wird, und

dass der mindestens eine Risikoanalysewert und/oder  
10 Anlageoptimierungswert basierend auf dem Ort des Eintrages in der Matrixtabel bestimmt wird.

11. Computergestütztes Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrixtabel in vordefinierbare Sektoren eingeteilt wird, wobei ein Sektor mindestens einem definierbaren Risikoanalysewert und/oder  
15 Anlageoptimierungswert entspricht.

12. Computergestütztes Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrixtabel zur Bestimmung der Risikoanalysewerte und/oder Anlageoptimierungswerte für eine technische Anlage (20, 21) mittels einem anlagerisikospezifischen Normierungsfaktor  
20 normiert wird.

13. Computergestütztes Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der anlagerisikospezifische Normierungsfaktor dynamisch basierend auf verfügbaren Anlagedaten technischer Anlagen (20, 21) der entsprechenden Anlagerisikoart (170, 171, ...) generiert wird.

25 14. Computergestütztes Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Skala der ersten und/oder zweiten Dimension der Matrixtabel linear wählbar ist.

15. Computergestütztes Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Skala der ersten und/oder zweiten Dimension der Matrixtabel nichtlinear wählbar ist.

5 16. Computergestütztes Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einem Extrapolationsmodul (19) die Risikoanalysewerte und/oder Anlageoptimierungswerte für mögliche Kombinationen und Gewichtungen der Schutzelemente (1510, 1511, 1512, ...) und/oder Risikoelemente (1410, 1411, 1412, ...) automatisch generiert werden und für einen Benutzer zugreifbar abgespeichert werden.

10 17. Computergestütztes Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Anlagerisikoart (170, 171, ...) mittels Bewertungsmodul (12) ein Gruppenrisikofaktor zugeordnet ist, wobei der Gruppenrisikofaktor das Gesamtrisiko aller technischen Anlagen einer Anlagerisikoart (170, 171, ...) umfasst.

15 18. Computergestütztes Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Gruppenrisikofaktor mittels Bewertungsmodul (12) dynamisch generiert wird.

20 19. Computergestütztes Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungsmodul (11) dezentral über ein Netzwerk (50) zugreifbar angeordnet wird.

25 20. Computergestütztes Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass Gruppen von Schutzelementen (1510, 1511, 1512, ...) mittels Bewertungsmodul (12) mit einem oder mehreren Schutzelementen (1510, 1511, 1512, ...) als Knock-Out-Schutzelemente gebildet werden, wobei ein Knock-Out-Schutzelement das Verhalten der ganzen Gruppe bestimmt und/oder dominiert, falls ein gegebener Grenzwert des Knock-Out-Schutzelementes erreicht ist.

21. Computergestütztes Portfoliomanagementsystem, dadurch gekennzeichnet,



dass das Portfoliomanagementsystem eine erste Datenbank (14) mit vordefinierten Risikoelementen (1410, 1411, 1412, ...) umfasst, wobei mittels einem Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) eine Gefahrenausprägung und/oder ein Gefahrenpotential der technischen Anlage (20, 21, ...) quantifiziert  
5 erfassbar ist,

dass das Portfoliomanagementsystem eine zweite Datenbank (15) mit vordefinierten Schutzelementen (1510, 1511, 1512, ...) umfasst, wobei mittels einem Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) eine Schutzvorrichtung und/oder eine Schutzmöglichkeit technischer Anlagen (20, 21, ...) quantifiziert  
10 erfassbar ist,

dass der technischen Anlage (20, 21, ...) mindestens ein Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und/oder mindestens ein Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) zugeordnet abgespeichert ist, wobei für jedes Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) ein anlagespezifischer Gewichtungsfaktor ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) bestimmbar ist, welcher Gewichtungsfaktor ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) das relative Gewichtungsverhältnis der Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und/oder Schutzelemente (1510, 1511, 1512, ...) zueinander umfasst,  
15

dass das Portfoliomanagementsystem mindestens eine Mess- und/oder Erfassungsvorrichtung (111, 112, 113, 114, ..) mit entsprechenden Schnittstellen zum Bestimmen eines anlagespezifischen Qualitätsfaktors ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) für jedes Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und Schutzelement (1510, 1511, 1512, ...) umfasst, wobei der Qualitätsfaktor ( $Q_{20_1}$ ,  $Q_{20_2}$ , ...;  $Q_{21_1}$ ,  $Q_{21_2}$ , ...) die momentane anlagespezifische Ausprägung eines technischen Risikoelementes (1410, 1411, 1412, ...) oder Schutzelementes (1510, 1511, 1512, ...) basierend auf den gemessenen Anlagedaten (201, 202, ...; 211, 212, ...) umfasst,  
20  
25

dass das Portfoliomanagementsystem ein Bewertungsmodul (12) zum Bestimmen von Risikoanalysewerte basierend auf der Summe der Produkte der Risikoelemente (1410, 1411, 1412, ...) mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren ( $G_{20_1}$ ,  $G_{20_2}$ , ...;  $G_{21_1}$ ,  $G_{21_2}$ , ...) und Qualitätsfaktoren  
30

- (Q20<sub>1</sub>, Q20<sub>2</sub>, ...; Q21<sub>1</sub>, Q21<sub>2</sub>, ...) verknüpft mit der Summe der Produkte der Schutzelemente (1510, 1511, 1512, ...) mit zugeordneten Gewichtungsfaktoren (G20<sub>1</sub>, G20<sub>2</sub>, ...; G21<sub>1</sub>, G21<sub>2</sub>, ...) und Qualitätsfaktoren (Q20<sub>1</sub>, Q20<sub>2</sub>, ...; Q21<sub>1</sub>, Q21<sub>2</sub>, ...) umfasst, wobei das Portfoliomanagementsystem basierend auf den
- 5 Risikoanalysewerten den Ankauf und/oder Verkauf von Wertschriften und/oder Anleihen freigibt oder blockiert.

22. Computergestütztes System nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein Speichermodul (17) des Portfolioverwaltungssystems eine
- 10 Vielzahl von Anlagerisikoarten (170, 171, ...) umfasst, wobei die Anlagerisikoarten (170, 171, ...) jeweils mindestens ein Risikoelement (1410, 1411, 1412, ...) und/oder ein Schutzfaktor (1510, 1511, 1512, ...) umfassen und jede technische Anlage (20, 21, ...) einer Anlagerisikoart (170, 171, ...) zuordenbar ist,

- 15 dass das Portfolioverwaltungssystem ein Normierungsmodul (18) zum automatischen Generieren eines anlagerisikoartspezifischen Referenzwertes umfasst, wobei mittels dem Normierungsmodul (18) die Anlagedaten (201, 202, ...; 211, 212, ...) unterschiedliche technische Anlagen (20, 21, ...) basierend auf dem Referenzwert der zugeordneten Anlagerisikoart
- 20 (170, 171, ...) normiert werden, und

dass An- und/oder Verkauf von Wertschriften mittels Portfolioverwaltungssystem derart bestimmbar sind, dass Verlustrisikos bei möglichst hohen Gewinnmöglichkeiten minimiert werden.

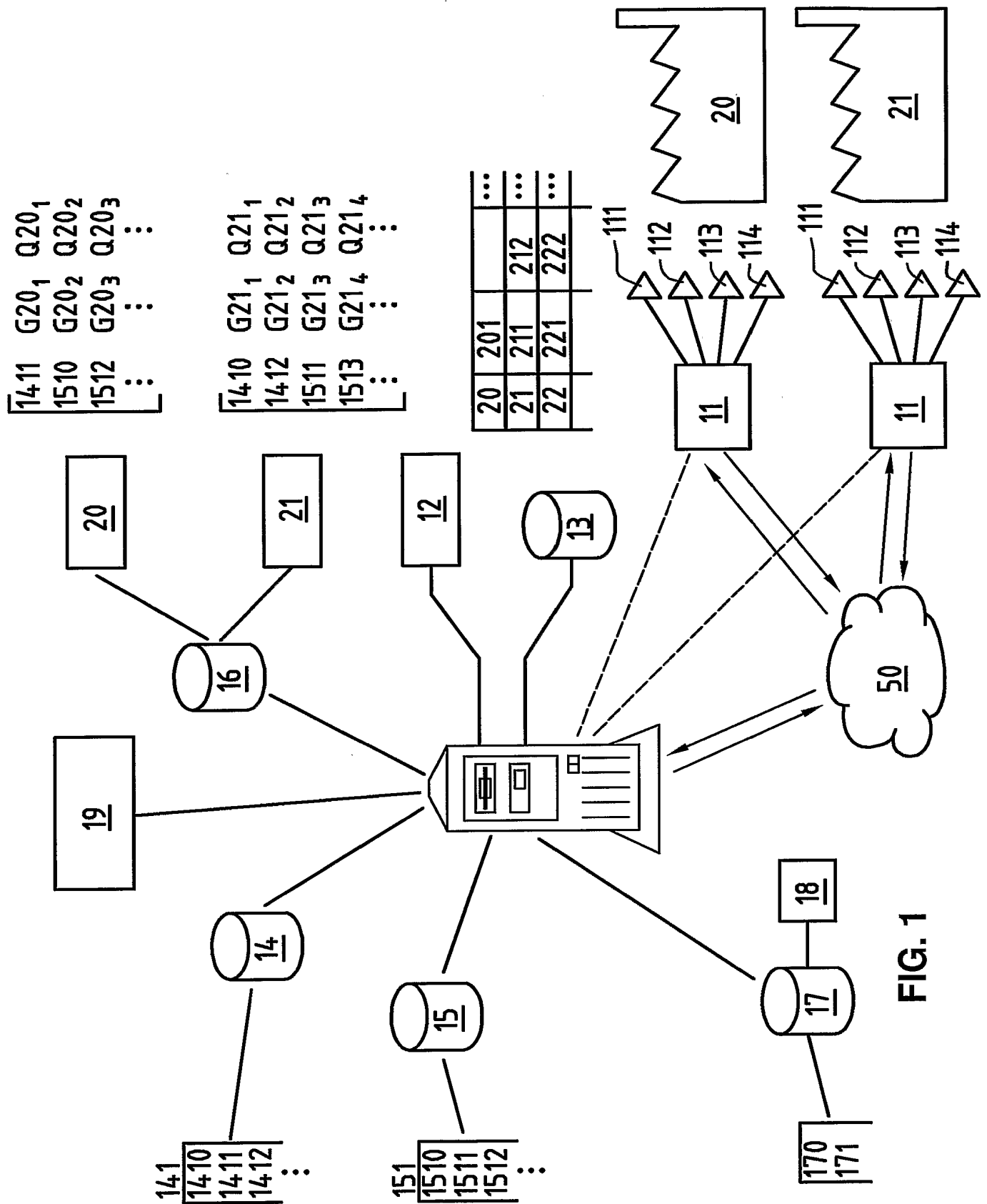


FIG. 1

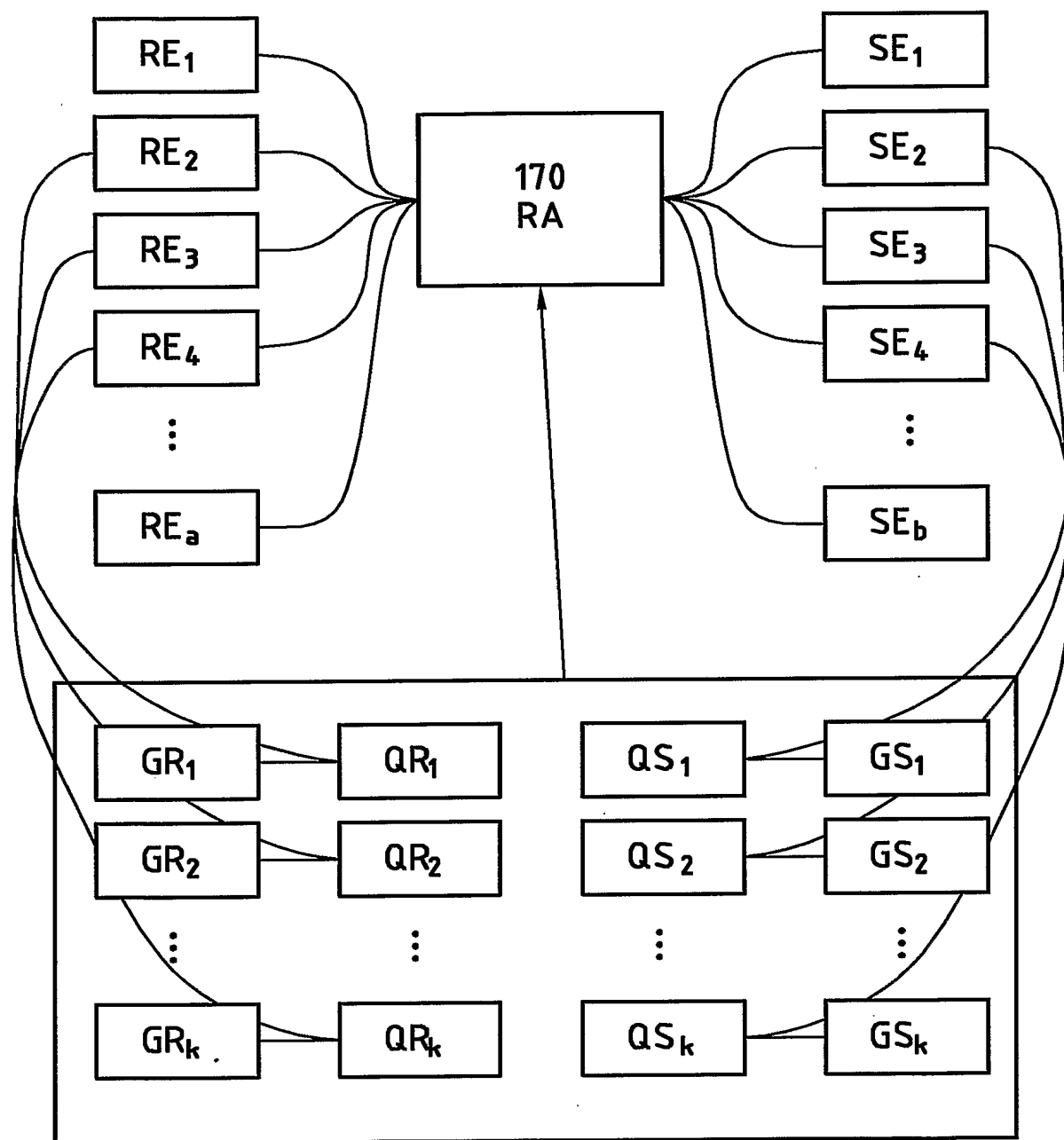
**FIG. 2**

FIG. 3

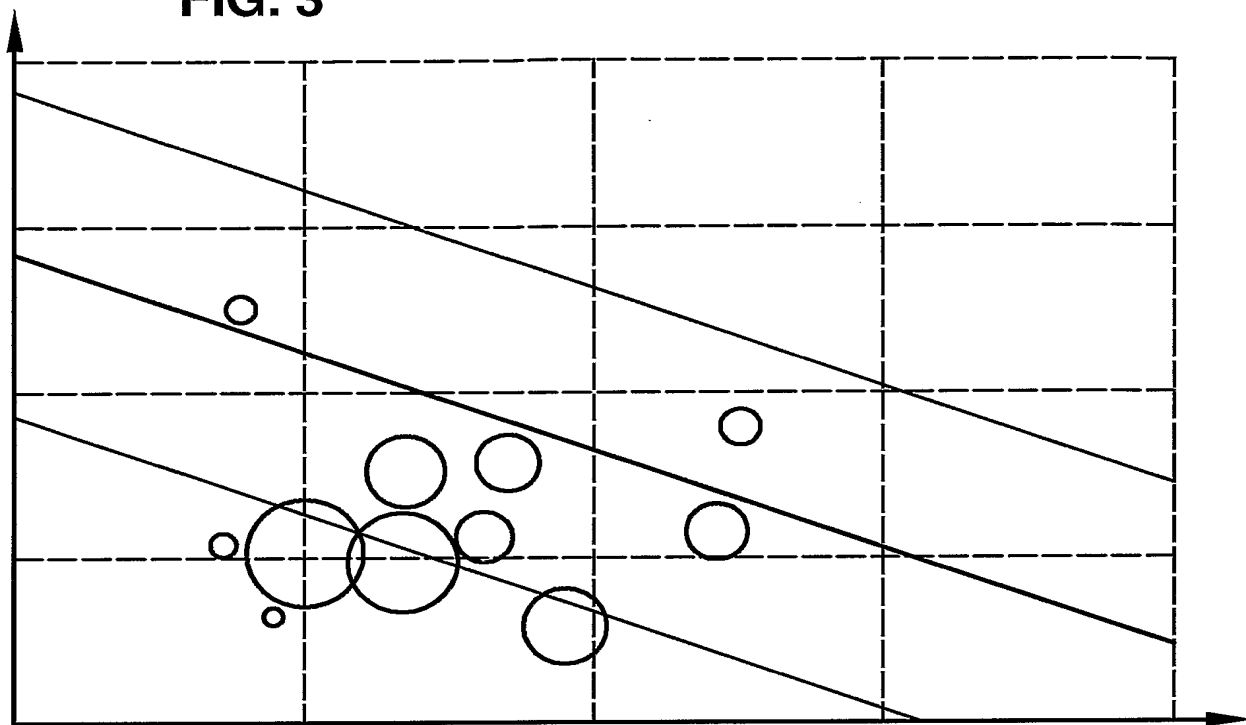
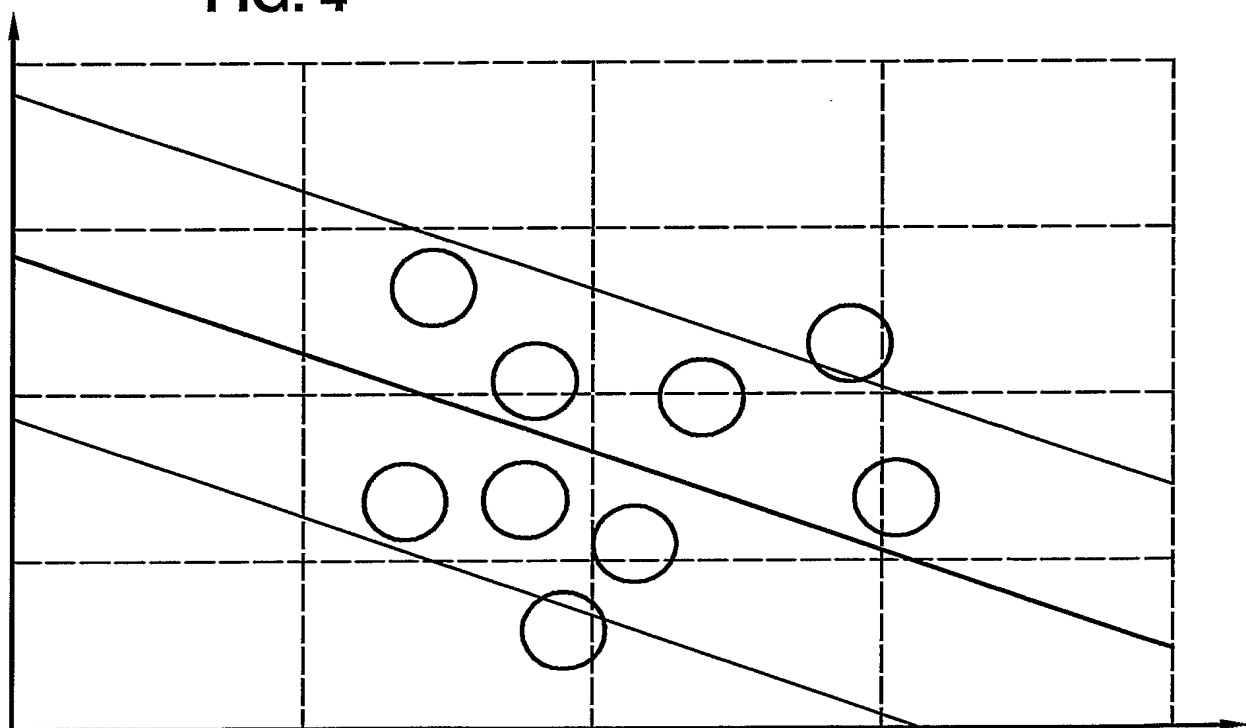


FIG. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053305

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06F17/60 G06F17/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06F G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>HOOFF M ET AL: "A strategy for advanced condition based maintenance of large generators"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE ELECTRICAL INSULATION CONFERENCE AND ELECTRICAL MANUFACTURING AND COIL WINDING CONFERENCE. (COMBINED CONFERENCE). INDINAPOLIS, IN, SEPT. 23 - 25, 2003, PROCEEDINGS OF THE ELECTRICAL ELECTRONICS INSULATION CONFERENCE AND ELECTRICAL,</p> <p>23 September 2003 (2003-09-23), pages 463-468, XP010670692</p> <p>ISBN: 0-7803-7935-7</p> <p>the whole document</p> <p style="text-align: center;">----- -/--</p>	1-22

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 February 2005

Date of mailing of the international search report

07/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bauer, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/053305

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>KRIEG T ET AL: "Techniques and experience in on-line transformer condition monitoring and fault diagnosis in electraNet SA" POWER SYSTEM TECHNOLOGY, 2000. PROCEEDINGS. POWERCON 2000. INTERNATIONAL CONFERENCE ON 4-7 DECEMBER 2000, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 4 December 2000 (2000-12-04), pages 1019-1024, XP010528135 ISBN: 0-7803-6338-8 the whole document</p>	1-22
X	<p>WO 00/70513 A (FIREFLY AB; SIMONSSON, BENGT; JANSSON, LENNART) 23 November 2000 (2000-11-23) abstract page 1, line 4 - line 30 page 3, line 7 - page 6, line 8 page 8, line 1 - page 10, line 22 page 11, line 35 - page 13, line 25</p>	1-22
X	<p>FR 2 808 909 A (BILLIOTTE JEAN MARIE) 16 November 2001 (2001-11-16) abstract page 2 page 11, line 31 - page 12, line 36 page 13, line 26 - line 36 page 14, line 26 - line 48 page 16, line 4 - line 26 page 17, line 29 - line 49 page 18, line 49 - page 19, line 22 page 22, line 37 - line 45 page 26, line 22 - line 37 page 27, line 21 - line 46 page 28, line 31 - line 42</p>	1-22
A	<p>MULLER C D ET AL: "Beyond mobile: research topics for upcoming technologies in the insurance industry" SYSTEM SCIENCES, 2003. PROCEEDINGS OF THE 36TH ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON 6-9 JAN. 2003, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 6 January 2003 (2003-01-06), pages 197-205, XP010626563 ISBN: 0-7695-1874-5 the whole document</p>	1-22

-/--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/053305

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>ROEMER M J ET AL: "Assessment of data and knowledge fusion strategies for prognostics and health management" AEROSPACE CONFERENCE, 2001, IEEE PROCEEDINGS. MAR. 10-17, 2001', PISCATAWAY, NJ, USA,IEEE, vol. 6, 20 March 2001 (2001-03-20), pages 2979-2988, XP010548420 ISBN: 0-7803-6599-2 the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-22



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053305

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0070513	A	23-11-2000	AU 4964600 A	05-12-2000
			WO 0070513 A1	23-11-2000
			SE 9901761 A	15-11-2000
<hr/>				
FR 2808909	A	16-11-2001	FR 2808909 A1	16-11-2001
			AU 6576700 A	20-11-2001
			CA 2406907 A1	15-11-2001
			EP 1281132 A1	05-02-2003
			WO 0186473 A2	15-11-2001
<hr/>				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053305

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G06F17/60 G06F17/60

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06F G08B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>HOOF M ET AL: "A strategy for advanced condition based maintenance of large generators"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE ELECTRICAL INSULATION CONFERENCE AND ELECTRICAL MANUFACTURING AND COIL WINDING CONFERENCE. (COMBINED CONFERENCE). INDINAPOLIS, IN, SEPT. 23 - 25, 2003, PROCEEDINGS OF THE ELECTRICAL ELECTRONICS INSULATION CONFERENCE AND ELECTRICAL,</p> <p>23. September 2003 (2003-09-23), Seiten 463-468, XP010670692</p> <p>ISBN: 0-7803-7935-7</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>-----</p> <p>-/--</p>	1-22



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bauer, R

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>KRIEG T ET AL: "Techniques and experience in on-line transformer condition monitoring and fault diagnosis in electraNet SA"</p> <p>POWER SYSTEM TECHNOLOGY, 2000. PROCEEDINGS. POWERCON 2000. INTERNATIONAL CONFERENCE ON 4-7 DECEMBER 2000, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 4. Dezember 2000 (2000-12-04), Seiten 1019-1024, XP010528135</p> <p>ISBN: 0-7803-6338-8</p> <p>das ganze Dokument</p>	1-22
X	<p>WO 00/70513 A (FIREFLY AB; SIMONSSON, BENGT; JANSSON, LENNART)</p> <p>23. November 2000 (2000-11-23)</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Seite 1, Zeile 4 - Zeile 30</p> <p>Seite 3, Zeile 7 - Seite 6, Zeile 8</p> <p>Seite 8, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 22</p> <p>Seite 11, Zeile 35 - Seite 13, Zeile 25</p>	1-22
X	<p>FR 2 808 909 A (BILLIOTTE JEAN MARIE)</p> <p>16. November 2001 (2001-11-16)</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Seite 2</p> <p>Seite 11, Zeile 31 - Seite 12, Zeile 36</p> <p>Seite 13, Zeile 26 - Zeile 36</p> <p>Seite 14, Zeile 26 - Zeile 48</p> <p>Seite 16, Zeile 4 - Zeile 26</p> <p>Seite 17, Zeile 29 - Zeile 49</p> <p>Seite 18, Zeile 49 - Seite 19, Zeile 22</p> <p>Seite 22, Zeile 37 - Zeile 45</p> <p>Seite 26, Zeile 22 - Zeile 37</p> <p>Seite 27, Zeile 21 - Zeile 46</p> <p>Seite 28, Zeile 31 - Zeile 42</p>	1-22
A	<p>MULLER C D ET AL: "Beyond mobile: research topics for upcoming technologies in the insurance industry"</p> <p>SYSTEM SCIENCES, 2003. PROCEEDINGS OF THE 36TH ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON 6-9 JAN. 2003, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 6. Januar 2003 (2003-01-06), Seiten 197-205, XP010626563</p> <p>ISBN: 0-7695-1874-5</p> <p>das ganze Dokument</p>	1-22

-/--

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>ROEMER M J ET AL: "Assessment of data and knowledge fusion strategies for prognostics and health management" AEROSPACE CONFERENCE, 2001, IEEE PROCEEDINGS. MAR. 10-17, 2001', PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, Bd. 6, 20. März 2001 (2001-03-20), Seiten 2979-2988, XP010548420 ISBN: 0-7803-6599-2 das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-22

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053305

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0070513	A	23-11-2000	AU 4964600 A 05-12-2000
			WO 0070513 A1 23-11-2000
			SE 9901761 A 15-11-2000
FR 2808909	A	16-11-2001	FR 2808909 A1 16-11-2001
			AU 6576700 A 20-11-2001
			CA 2406907 A1 15-11-2001
			EP 1281132 A1 05-02-2003
			WO 0186473 A2 15-11-2001